

DIGITAL SIGNAL REPRODUCING DEVICE

Patent Number: JP4134757
Publication date: 1992-05-08
Inventor(s): TSUJI SHIRO; others: 01
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP4134757
Application Number: JP19900258009 19900926
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B20/10 ; G11B15/467
EC Classification:
Equivalents: JP2687706B2

Abstract

PURPOSE: To satisfactorily reproduce a digital sound signal by detecting approachment between write and read of a regenerative memory in timing at the time of variable speed particular reproducing, resetting the timing of write and read in a data field repeatedly, measuring a time base error of a regenerative signal and correcting tape speed information.

CONSTITUTION: A function for sending a flag to a regenerative memory controller 14 when a field data under reproducing is not renewed is added to a field renewal detecting circuit 16. In a field length measuring circuit 23 under a low speed particular reproducing mode, a time base variation of a tape regenerative signal is detected, and when this difference is below a specified value, and only at the time of reproducing a data in the same field repeatedly, a sequence on the write side or the read side is jumped. Then, an error of speed information to be supplied to a particular regenerative field memory 17 is corrected, and read-out timing is controlled, and then this is converted into a frequency in proportion to the tape reproducing speed and outputted. By this method, the digital sound signal is satisfactorily be reproduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平4-134757

⑫ Int. Cl.³

G 11 B 20/10
15/467

識別記号

3 2 1 Z
H
F

庁内整理番号

7923-5D
8110-5D
8110-5D

⑬ 公開 平成4年(1992)5月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全11頁)

⑭ 発明の名称 デジタル信号再生装置

⑮ 特 願 平2-258009

⑯ 出 願 平2(1990)9月26日

⑰ 発 明 者 辻 史 郎 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者 滝 秀 士 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 小 鍛 治 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

デジタル信号再生装置

2. 特許請求の範囲

回転ヘッド記録方式によって、テープ上に傾斜トラックを形成し、映像信号フィールドなどの一定の単位時間ごとに分割ブロック化構成され記録されたデジタル音声信号を再生するデジタル信号再生装置であって、

操作モードに応じたテープ走行速度指令を出力するシステムコントロール手段と、

前記テープ走行速度指令に基づいてテープを駆動するテープ駆動手段と、

前記テープ走行速度をテープ駆動モータよりテープ速度情報として検出するテープ速度検出手段と、

テープの可変速特殊再生時に、前記回転ヘッドがテープ上の所定のトラックを正確にトラッキングするように前記回転ヘッドの取り付け高さを可変制御するオートトラッキング手段と、

前記回転ヘッドからの再生信号を複製し、元のデジタル音声信号に戻すとともに前記複製された再生信号をフィールド単位で蓄える第1のメモリ手段を含む再生信号処理手段と、

前記フィールドごとに付加されたアドレスを分離抽出し、前記アドレスの連続性を判定するフィールドアドレス更新判定手段と、

可変速特殊再生時に、前記第1のメモリ手段の書き込みと読み出しのタイミング差を検出し、前記フィールドアドレス更新判定手段の出力に基づいて前記タイミング差を制御する第1のメモリ制御手段と、

前記再生信号のフィールド長を計測し、前記テープ速度検出手段で得られたテープ速度情報を補正する補正手段と、

前記第1のメモリ手段から読み出されたデジタル音声信号をフィールド単位で蓄える第2のメモリ手段と、

前記フィールドアドレス更新判定手段の判定結果によって前記第2のメモリ手段へのデジタル

音声信号の書き込みを制御し、前記補正されたテープ走行速度情報に従って前記第2のメモリ手段からのディジタル音声信号の読み出しを制御する第2のメモリ制御手段と、

前記第2のメモリ手段から読み出されたディジタル音声信号を、前記補正されたテープ走行速度情報に応じて内挿補間する補間フィルタ手段とを備えたディジタル信号再生装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は回転ヘッド記録方式によるディジタル音声の再生装置に関する。

従来の技術

近年、LSI技術の進歩に伴って音声および映像のディジタル処理化が急速に進み、ディジタル信号で記録再生できる音声および映像機器の開発が盛んに行われている。その中でも、回転ヘッド記録方式のディジタルVTRは、放送局などで使用される業務用から家庭用まで、種々の用途を目指して開発が行われている。業務用のVTRにつ

も取り得る。

また、再生面を良好に保ったまま特殊再生が可能のように、ビエソ素子などの電圧素子の担体上に搭載されたヘッドの高さ位置を可動ならしめるオートトラッキング（以下、ATとする。）機構が搭載され、例えば+3倍速—1倍速程度の範囲内においては、記録トラックを正確にトレースして再生することができる。

ジョグ・シャトルモードで、このATヘッドを用いて再生される音声信号は、1倍速を越える高速再生時には1フィールド単位での飛び越し走査となり、音声信号のフォーマット構成期間が1フィールドとした場合、たとえば3倍速の場合は3フィールドに1回だけ1フィールド期間の信号が得られ、あとの2フィールド分の信号は欠落し検出されない。これを通常速度における信号処理と同様に処理すると、得られる再生音としては3フィールド期間から1フィールド分の音を抜き出したサンプリングされた音となる。これは従来のアナログ固定ヘッド記録による高速再生における周

いは性能面での向上もさることながら、機能面では少なくとも、従来のアナログ記録のVTRで可能であった機能は完全実現されることが要求されている。

その中で特殊再生機能の実現が一つのポイントとなり、従来のアナログ固定ヘッド記録では容易に行える編集点を検索するための高速、低速でのキューイング機能が回転ヘッド方式のディジタル記録の場合、技術的な困難を伴い複雑な処理が必要となる。すなわち、ジョグ・シャトルモードで操作ダイヤルの回転速度に応じた再生速度での可変速特殊再生をできるだけ高品質な再生音で実現し、編集点の詳細な設定などに活用しようとするものである。通常、低速再生の速度としては、テープ速度を例えば±1倍速から±1/32（あるいは1/30、1/25）倍速などの低速度まで1/32（あるいは1/30、1/25）のステップで減じながら行い、一方、高速再生の方は±2倍、4倍、…、32倍、…、など2の倍数の速度が一般的に用いられるが、もちろんその間の数値

波数ピッチの上がった再生音とは異なるが、記録内容は欠落しているが音声のピッチが変化していないため、記録内容の確認を行う意味ではかえって解り易く実用上は問題ないと考えられる。

一方、低速再生の場合はATヘッドにより再生速度に応じて同一記録トラックを繰り返しトレースするため、得られる再生信号としては、たとえば1/4倍速の場合、各フィールドを4回ずつ繰り返した形の再生信号となり、通常速度の再生処理と同様の処理をした場合、再生音としては違和感を与える。

したがって、音声の特殊再生の場合、低速再生においては何らかの処理が必要となり、1/N倍の低速再生ではN回繰り返し再生された1フィールド期間の再生信号から1回だけこれを取り出し、N倍に時間軸を伸ばして従来のアナログ固定ヘッド記録と同様の周波数ピッチの下がった再生音を得る処理操作を行う。

第4図に特殊再生（低速再生）の動作原理を説明するための波形図を示す。図中、破線間隔をた

例えば1フィールド期間とし、音声信号のフォーマット化およびA/Tの制御はこの単位で行われるものとする。

同図において、アナログ入力記録音声信号を(A)に示し、特殊再生処理を行わなかった場合のアナログ出力の再生音声信号を(B)に、特殊再生処理を行った場合のアナログ出力の再生音声信号を(C)に示す。

同図に示すように、再生速度を $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、…と漸次落としていくとき、得られる再生信号は(B)に示すように同一のフィールドが各々、2回、3回、4回、…と繰り返して得られる。(C)に示すように繰り返しの最初のフィールドデータを抜き取り、各々、2倍、3倍、4倍、…とフィールドメモリを用いて時間軸を引き伸ばす処理を行うと、再生テープ速度に応じた周波数ピッチの変わった再生音を得られる。

従来、上記の動作を実現する方法として、第5図に示す構成の装置がある。

同図において、1はリョグ/シフトルの操作を

成からなる再生メモリ、14は再生メモリ13の再生メモリコントローラ、15は再生信号中のドロップアウトなどによる誤りの検出および訂正を行う誤り検出・訂正回路、16は同一フィールドの信号の繰り返し再生される低速再生時に再生中のフィールドデータが更新されたか否かを検出するフィールド更新検出回路、17は低速再生時の信号処理を行う3〜4ページのフィールドメモリからなる特殊再生メモリ、18は特殊再生メモリ17のアドレスおよびタイミング供給を行う特殊再生メモリコントローラ、19は音声サンプルの補間のフィルタリングを行うDSP(デジタル・シグナル・プロセッサ)、20はデジタル化された音声信号をアナログ音声信号に変換するD/A変換回路、21はアナログ音声信号出力端子である。

第6図は第5図に示す再生メモリ13の書き込みと読み出しのタイミング関係を示す波形図であり、3ページのメモリA、B、Cの各々の書き込み(ライト)ゲート、読み出し(リード)ゲート

を行うサーチダイヤル、2はサーチダイヤル1の角速度を検出するダイヤル速度検出部、3はサーチダイヤル1の動きに応じたテープ速度を決めるテープ速度指令部、4はテープを走行駆動するキャプスタンモータ駆動部、5はキャプスタンモータ、6は記録媒体である磁気テープ、7はキャプスタンモータ5の回転数を検出するFG検出回路、8はFGパルスの周期からテープの走行速度を検出する速度検出回路、9は再生時に記録トラックを正確トレースするため再生ヘッドの高さを変化させるトラッキング制御を行うA/T制御部、10はビュソ素子などの電圧素子からなる担体に搭載された再生ヘッド、11は磁気テープ6からの再生信号を検出する再生検出回路、12はデジタル変調を受けた再生データを元の情報に復元し、かつ信号処理の単位であるブロックごとに付加された同期信号の検出保護を行う復調・同期検出回路、13は再生信号を1フィールド単位で蓄え、フォーマットのデコード機能およびTBC(タイム・ベース・コレクタ)機能を有する3ページ機

を順に示す。

第7図は第5図に示す特殊再生メモリ17の書き込みと読み出しのタイミング関係を示す波形図であり、1フィールドごとに検出される更新フラグと3ページのメモリA、B、Cの各々のライトゲート、リードゲートを順に示す。

つぎに、第5図に示す構成の従来例の装置の動作説明を行う。

サーチダイヤル1の操作によってリョグモードの動作を行うと、図示しないがサーチダイヤル1に結合されたロータリエンコーダがその回転角速度に応じたパルスが発生する。ダイヤル速度検出部2では一定時間に入力されるパルスの数をカウントし、この値をダイヤル速度情報としてテープ速度指令部3に入力する。テープ速度指令部3ではダイヤル速度情報を現在のモード状態に応じてテープ速度情報に変換してキャプスタンモータ駆動部4に速度指令として出力する。キャプスタンモータ5の駆動はテープ速度指令に応じた駆動電力をキャプスタンモータ駆動部4で発生し、キャ

プスタンモータ5の回転数に対応するFGパルス
をFG検出回路7からキャプスタンモータ駆動部
4にフィードバックして一定の回転速度でキャプ
スタンモータ5が回転するよう速度制御をかける。
さらに図示しないが、再生時は磁気テープ8に記
録されたコントロール信号パルスを検出し、基準
信号との位相比較を行うフィードバックをかけ、
テープのスリップや伸び縮みに対応したより精度
の高い位相制御をかける。

再生時、磁気テープ8に形成された傾斜トラッ
クを正確にトレースして良好な再生信号を得るた
めに、再生ヘッド10を図示はしないがピエゾ素
子の担体に装着し、その高さを制御し、トラック
ずれ、トラック曲がりに対応する。AT制御部9
ではテープ走行速度に応じてピエゾ素子に印加さ
れる駆動電圧を発生させ、再生信号の振幅が最大
限に得られるよう再生信号の包絡線あるいはパイ
ロット信号を検出しながらフィードバック制御を
かける。再生ヘッド10で検出された再生信号は
再生検出回路11で増幅、波形等化およびパルス

整形され、復調・同期検出回路12にてさらにク
ロック再生、復調およびブロック同期信号の検出
と保護が行われる。

再生メモリ13は3ページのフィールドメモリ
A、B、Cからなり、再生されたディジタル音声
信号を1フィールドごとに順にA、B、Cのメモ
リに書き込む。このときの書き込みのタイミング
は復調・同期検出回路12で検出されたブロック
同期信号に基づく。この再生メモリ13の機能と
しては記録信号フォーマットに基づいて時間軸圧
縮され、かつデータ配列が並べ替えられた再生信
号を元の音声の時系列に伸張して戻すフォーマ
ットのデコードと、テープ走行によるジッタ成分を
含む再生信号を水晶振動子から分周したクロック
で読み直して時間軸変動を取り除くTBC機能と、
さらに、誤り訂正のための一時的な蓄積機能を実
している。再生メモリ13のアドレスおよびタイ
ミングは再生メモリコントローラ14から供給さ
れる。また、再生信号中に含まれるテープの傷や
ゴミによるドロップアウトによる誤りに対しては、

一旦再生メモリ13に書き込まれたデータを読み
出して誤り検出・訂正回路15に入力し、誤りの
検出および訂正が所定の演算処理によって実行さ
れる。

第8図には誤り訂正のタイミングは本発明とは
直接関係がないため省略してあるが、A、B、C
の各メモリに再生信号の書き込みと音声信号の伸
張読み出しのタイミングが1フィールドごとに順
次切り替わりつつ、書き込み信号と読み出し信号
が互いに時間的に重なることなく、かつ各々が途
切れることなく連続的に行われる状況を示してい
る。

一方、低速再生時にはAT制御の働きによって
同一フィールドが繰り返し再生されるため、この
繰り返しの識別を再生信号中に繰り返し込まれたフ
ィールドアドレス信号を検出して行う。一般的には
各ブロック内にID信号の形でフィールドアドレ
スが格納され記録される。フィールド更新検出回
路16では前後のフィールドのフィールドアドレ
スを比較し、同一のものでなければフィールドが

変わったと認識し、更新フラグを出力する。

また一方では、キャプスタンモータ5の回転速
度に従ったFGパルスをFG検出回路7で検出
し、速度検出回路8でそのパルス幅を計測して計
測結果を内部に格納されたテーブルでテープ速度
に変換し、特殊再生メモリコントローラ18にテ
ープ速度情報として伝達する。

特殊再生メモリ17は3ページあるいは4ペ
ージ構成のフィールドメモリからなるが、説明は3
ページ構成のメモリA、B、Cからなる場合につ
いて行う。特殊再生メモリ17の書き込みはフ
ィールド更新検出回路16の出力である更新フラグ
が出力されたときだけフィールド単位のデータを
書き込むよう特殊再生メモリコントローラ18に
より制御される。したがって、繰り返し再生され
る以下の再生信号は特殊再生メモリ17に重複し
て書き込まれない。特殊再生メモリ17からの読
み出しは速度検出回路8から出力される速度情報
に基づいて行われる。すなわち、テープ速度が1
/2の場合は読み出しクロックの周波数が等価的

に $1/2$ になるように、 N/M の場合は同じく N/M になるように特殊再生メモリコントローラ 18 で読み出しクロックの選択が行われる。第7図に示す例はテープ速度が 1, $1/2$, $1/3$, $1/4$ と変化していく様子を示したものである。

時間軸が例えば N 倍に伸張された音声データの場合、標本化周期が N 倍に伸ばされたことになるため、その間の $N-1$ 個の標本点はデータが欠如したことになり、これをそのまま再生出力信号とした場合、信号品質としては不十分なものとなる。これをディジタルフィルタによる内挿補間によって補うのが DSP 19 を用いて構成される補間ディジタルフィルタであり、再生速度に応じた重み係数を予め ROM など格納しておき、ソフトウェア処理により実現される。

最後に、DA変換回路 20 によってアナログ信号に変換された特殊再生音は出力端子 21 より出力される。

発明が解決しようとする課題

しかしながら以上述べた構成の装置では、たと

度情報と入力される再生信号の時間関係に誤差が生じるため、読み出しパルス間隔のテープ速度に応じた伸張倍率、言い換えれば読み出し時間の長さに誤差が発生し、これが累積されると第7図に示す書き込みと読み出しのゲートが重なり、この場合の読み出されたデータも誤ったものとなり、この誤り状態は瞬間的なものではなく持続するものである。その結果、第5図に示す構成の装置では大雑把には特殊再生の再生音は得られるが、長時間特殊再生モードを使用するときなど、すべての場合において良好な特殊再生音を得ることをできない。

本発明は上記問題点に鑑み、可変速特殊再生操作時にはテープ再生速度に対応した周波数ピッチで良好なディジタル音声信号の再生が可能なディジタル信号再生装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するために、回転ヘッド記録方式によってテープ上に傾斜トラックを形成し、映

えばジョグモード操作で編集点を手際よく決めるため、サーチダイアルの動きの急激な変化に対応した機敏な応答を得るには、キャプスタンモータの回転制御は粗い速度制御のみを行い、精度の高い位相制御はかけられない。また、 $1/30$ 倍速などの極めて低速のテープ走行ではキャプスタン制御の制御対象周波数が低くなり過ぎて、高い制御精度を実現することはハードウェア構成の点でも困難性が増す。

一方、位相制御がかけられないと、テープの走行のスリップおよび伸縮が長い時間単位で見えて避けられないことである。この結果、FGパルスにより検出されたテープ速度と実際に得られる再生信号の時間軸の間にずれが発生し、まず第1に再生メモリ 13 において書き込みと読み出しのタイミング関係がずれ、時間経過とともにこれが累積され第8図に示す書き込みゲートが矢印の何れかの方向にずれて読み出しのゲートと重なり、この場合読み出されたデータは誤ったものとなる。第2に特殊再生メモリ 17 においては、得られる速

度信号フィールドなどの一定の単位時間ごとに分割ブロック化構成され記録されたディジタル音声信号を再生するディジタル信号再生装置において、操作モードに応じたテープ走行速度指令を出力するシステムコントロール手段と、前記テープ走行速度指令に基づいてテープを駆動するテープ駆動手段と、前記テープ走行速度をテープ駆動モータよりテープ速度情報として検出するテープ速度検出手段と、テープの可変速特殊再生時に、前記回転ヘッドがテープ上の所定のトラックを正確にトラッキングするように前記回転ヘッドの取り付け高さを可変制御するオートトラッキング手段と、前記回転ヘッドからの再生信号を復調し、元のディジタル音声信号に戻すとともに前記復調された再生信号をフィールド単位で書える第1のメモリ手段を含む再生信号処理手段と、前記フィールドごとに付加されたアドレスを分離抽出し、前記アドレスの連続性を判定するフィールドアドレス更新判定手段と、可変速特殊再生時に、前記第1のメモリ手段の書き込みと読み出しのタイミング差

を検出し、前記フィールドアドレス更新判定手段の出力に基づいて前記タイミング源を制御する第1のメモリ制御手段と、前記再生信号のフィールド長を計測し、前記テープ速度検出手段で得られたテープ速度情報を補正する補正手段と、前記第1のメモリ手段から読み出されたデジタル音声信号をフィールド単位で蓄える第2のメモリ手段と、前記フィールドアドレス更新判定手段の判定結果によって前記第2のメモリ手段へのデジタル音声信号の書き込みを制御し、前記補正されたテープ走行速度情報に従って前記第2のメモリ手段からのデジタル音声信号の読み出しを制御する第2のメモリ制御手段と、前記第2のメモリ手段から読み出されたデジタル音声信号を、前記補正されたテープ走行速度情報に応じて内挿補間する補間フィルタ手段とからなる。

作用

上記の構成により、可変速特殊再生時には再生メモリの書き込みと読み出しのタイミングが接近したときこれを検出し、最終的な再生音に影響の

されている。22は3ページフィールドメモリから構成される再生メモリ13のアドレスおよびタイミングパルスを供給する再生メモリコントローラであるが、第5図に示す従来例のものに比べ、機能が付加されており、詳細を第2図にさらに詳しく示す。23はテープ再生信号の時間軸の変動を検出するフィールド長計測回路、24は速度検出回路8から得られるテープ速度情報をフィールド長計測回路23の出力で補正するテープ速度補正回路であり、第3図にフィールド長計測回路およびテープ速度補正回路の詳細構成図を示す。

再生メモリコントローラ22の詳細な内部構成図である第2図において、25は同一フィールドが繰り返し再生されたことの検出結果であるフィールド繰り返しフラグ入力端子、26は再生メモリタイミング系のイニシャライズパルス入力端子、27は読み出しクロック入力端子、28は再生メモリ13の書き込みアドレスカウンタ、29は書き込みアドレス側の3進カウンタ、30は再生メモリ13の読み出しアドレスカウンタ、31は読

み出しアドレス側の3進カウンタ、32A、32B、32Cはアンドゲート、33A、33B、33Cも同様にアンドゲート、34はディレー回路、35は書き込みと読み出しのタイミングの衝突を検出するオーバーラップ検出回路、36はアンドゲート、37はオアゲート、38A、38B、38Cはマルチプレクサ(MUX)、39A、39B、39Cは再生メモリ13のそれぞれA、B、Cメモリに供給されるアドレス出力端子である。

実施例

以下、本発明のデジタル信号再生装置について、図面を参照しながら説明を行う。

第1図は本発明の一実施例におけるデジタル信号再生装置のブロック図を示すものである。第1図において、1〜13までと15と17〜21までの構成要素は第5図に示した従来例と構成は同じであるため説明は省略する。18は同一フィールドの信号の繰り返し再生される低速再生時に再生中のフィールドデータが更新されたか否かを検出するフィールド更新検出回路で従来例と同一のものであるが、更新されなかった場合のフラグを再生メモリコントローラ14に送る機能が付加

されている。次に、フィールド長計測回路23とテープ速度補正回路24の詳細な構成図である第3図において、40は再生フィールドパルス入力端子、41は特殊再生メモリ17の読み出しに用いられる読み出しクロック入力端子、42はテープ速度情報入力端子、43はプリセットカウンタ、44はプリセットカウンタ43の出力であるテープ速度の誤差値を速度情報に変換するデコード、45は加減算器、46は補正テープ速度情報出力端子である。

以上のように構成されたデジタル信号再生装置

置について、第1図、第2図、第3図の構成図および第6図、第7図の波形図を用いて、以下の動作を説明する。

サーチダイアル1の操作から始まって、再生メモリ13への書き込み、誤り訂正、読み出しまでの基本的な動作は第5図に示す従来例と何ら変わる点はないため説明は省略する。

第2図に示す再生メモリコントローラ22では誤り訂正のためのアドレスカウンタの記載は省略してあるが、書き込みアドレスカウンタ28と読み出しアドレスカウンタ30から供給されるアドレスをマルチプレクサ38A~38Cで切り替え、再生メモリ13の各メモリに供給する働きをする。動作としては、まずテープが停止状態から再生状態に移り、走行が安定し再生信号が連続して得られるようになると、再生イニシャライズパルスが端子26より入力され、読み出しアドレスカウンタ30および3進カウンタ31のイニシャライズを行う。さらに、ディレー回路34を通じて書き込みアドレスカウンタ28および3進カウンタ2

9のイニシャライズも併せて行う。その結果、第6図に示すように書き込みと読み出しのタイミングは一定の位相関係を保ちながら、以下連続的に書き込みと読み出しが継続される。3進カウンタ29および31は再生メモリ13の各メモリA、B、Cに対して1フィールド単位でアドレス供給を切り換えるためのもので、第6図に示すゲート信号が3進カウンタ29および31の出力に対応する。書き込みおよび読み出しアドレスはアンドゲート32A~32Cおよび33A~33Cでメモリごとに振り分けられ、マルチプレクサ38A~38Cで書き込みと読み出しの切り換えが行われ、端子39A~39CよりA、B、Cの各メモリに送られる。

第2図に示す構成の装置では、キャプスタンモータの位相制御がかけられない場合、再生メモリ13の書き込みと読み出しタイミングの経時変化による衝突の予防を下記の構成で実現する。

書き込みアドレスカウンタ28と読み出しアドレスカウンタ30の出力であるそれぞれのアドレ

ス、たとえばメモリAのアドレス値の差が一定値以下になることを演算操作などによりオーバーラップ検出回路35で検出する。完全にタイミングが衝突する以前に危険状態をまず検出するものであるが、これは演算回路を用いずともゲートパルス同士のアンドをとることによっても簡単に検出できる。オーバーラップ検出結果は再イニシャライズパルスとしてタイミングをずらして出力され、アンドゲート36でフィールド繰り返しフラグとゲートされ、さらにオアゲート37を介して3進カウンタ29にイニシャライズパルスとして印加される。この構成により、低速特殊再生モードにおいて、同一フィールドが繰り返し再生されている間にオーバーラップが発生した場合、書き込み側のメモリの振り分けを行う3進カウンタ29をイニシャライズし直して、書き込みを1フィールド期間飛び越した操作を行っても、最終的に得られる再生信号には欠落などの影響は生じない。また、フィールド更新フラグがフィールド更新検出回路18で検出されている間はイニシャライズが禁止

され読み出し側に影響しない。もともと再生信号の時間軸の誤差の変化自体、更新フラグの出現頻度に比べ十分ゆっくりとしたものであるから上記の構成で何ら実用上の問題は生じない。また、上記の説明は書き込み側カウンタのイニシャライズ制御の例を示したが、読み出し側を制御しても同様の結果が得られる。

つぎに、第3図に示すフィールド長計測回路23およびテープ速度補正回路24の詳細構成について述べる。

再生メモリ13から読み出されたデジタル音声信号はフィールド更新検出回路18の検出結果に基づき更新フラグが出力されたときのみ、特殊再生メモリ17に1フィールド単位で書き込まれる。特殊再生メモリ17からの時間軸伸張を伴う読み出しは再生テープ速度に応じて読み出しクロック周波数を変化させて行うが、本発明では第3図に示す構成によって、テープの伸縮および走行時のスリップによる再生信号の時間軸変動の影響を受けない精度の高い読み出しを実現するもので

ある。

第3図において、端子40より再生信号の1フィールドの区切りとなるフィールドパルスが入力され、ロードパルスとしてプリセットカウンタ43に入力される。プリセットカウンタ43では再生タイミング系の基準となる読み出しクロックを計数し、あらかじめ設定されていた正規の長さの1フィールド同期に対応した計数値の補数をプリセット値としておけば、つぎのフィールドパルスの到来の直前には時間軸変動による誤差値がプリセットカウンタ43に存在することになる。つぎのフィールドパルスの到来とともにこの値をデコーダ44に転送し、テープ速度の誤差値に変換する。加減算器45では元々FGパルスで検出され、刻々変化するテープ速度情報が端子42より入力され、これに対しデコーダ44から出力される速度誤差情報には一定の係数をかけて加減算の演算を行い、補正された正確なテープ速度情報を端子46から特殊再生メモリコントローラ18に出力する。これはFGパルス自体は数kHzの周波数

ある。したがって、メモリのページ切り替えに3進カウンタは必須ではなく、読み出し側の制御が定まれば、それに追従して遅れたタイミングで書き込み側を制御すれば、書き込み側のページ切り替えカウンタは不要となる。また、第3図に示す構成ではカウンタ以降のデコーダおよび加減算器の部分はマイコンを用いたソフトウェアで容易に代替可能であり、第2図および第3図の構成は特に本発明を限定するものではない。

本発明のポイントは低速の特殊再生モードにおいて、第1にテープ再生信号の時間軸変動を再生メモリの書き込みと読み出しのタイミング差として検出し、この差が規定値以下となり書き込みと読み出しタイミングの衝突の危険が迫ったとき、同一フィールドのデータが繰り返し再生されているときにのみ、書き込み側あるいは読み出し側のシーケンスをジャンプさせ安全なタイミングに移行させる点にある。また、第2にテープ再生信号の時間軸変動を再生信号の基準信号を測定して検出し、これを規定の速度からの誤差分として補正

に対し、映像信号のフィールドパルスは80あるいは50Hzであるため、次元を合わせるために上記の重み付け操作が必要となる。上記の説明では1フィールド単位で時間軸の変動を計測する例を述べたが、発生する誤差の量が僅かであれば、もっと長時間にわたる計測を行って処理を行う必要がある。また、この場合のカウンタのビット数が増加するなどハード構成が大規模になることを避けるために、第2図の再生メモリコントローラ22と同様な構成で速度誤差が累積し、ある規定値を超えたときのみ速度の補正を行う方法をとっても、速度補正された値は僅かなため再生音の品質などに実用上の問題はない。

以下は従来例の項で述べた動作と同様に第1図の装置で良好な特殊再生時の再生音が得られる。

なお、本発明の実施例として第2図、第3図に示した詳細構成例はあくまで一例であり、たとえば第2図に示す再生メモリコントローラ22の具体的構成については、3ページのメモリ構成について示したが、2ページでもそれ以外でも可能で

を行い、補正されたテープ速度情報によって特殊再生メモリの読み出しタイミングの制御を行う点にある。

また、本発明の実施例の説明についてはディジタル音声信号を映像信号のフィールド単位で構成した場合について述べたが、これもさらに長いフレーム単位であっても、逆にフィールドをさらに細分化した単位を構成単位とした場合であっても、フィールドメモリのサイズなどが変わるだけであり、本発明を限定するものではない。

発明の効果

以上のように本発明は、可変速特殊再生時にはキャプスタンモータの位相制御がかけられず、十分なテープ走行制御がなされない場合においても、再生信号の時間軸変動のエラーを検出し再生フィールドメモリの書き込みシーケンスの飛び越し操作を再生信号の影響しないように行い、かつ特殊再生フィールドメモリに供給される速度情報の誤差を補正し、読み出しタイミングを制御して、テープ再生速度に比例した周波数に変換して出力す

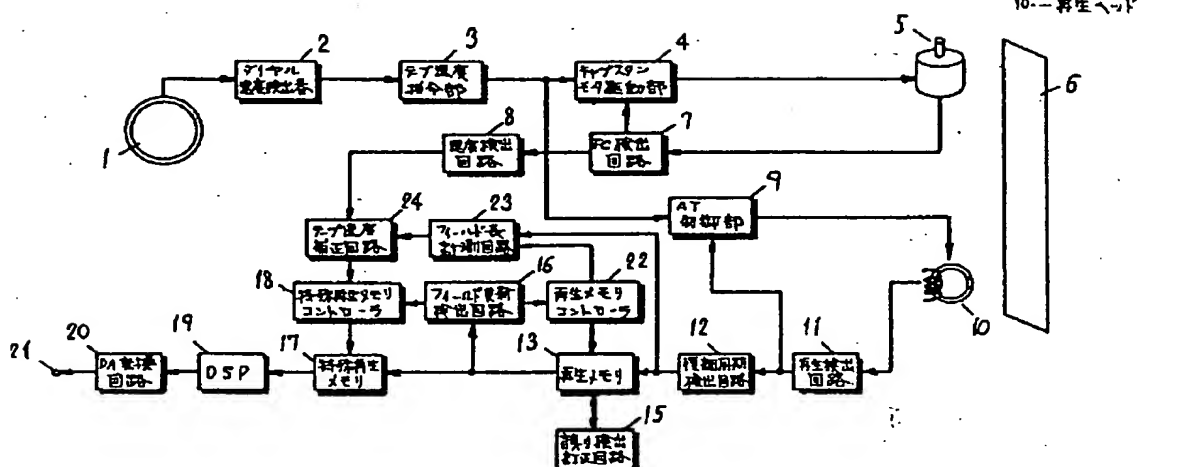
ることができ、デジタル音声信号を従来のアナログ機器と同様の操作感覚で再生することができ、特に編集作業時の頭出し操作を迅速に行うことができ、その効果は大きい。

4. 図面の簡単な説明

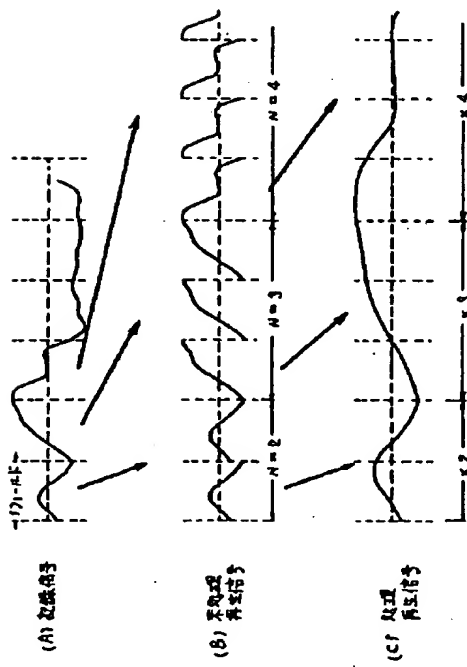
第1図は本発明の一実施例におけるデジタル信号再生装置の構成を示すブロック図、第2図は同実施例における再生メモリコントローラ22の詳細構成を示すブロック図、第3図は同実施例におけるフィールド長計測回路23およびテープ速度補正回路24の詳細構成を示すブロック図、第4図は一般的な低速再生時のデジタル音声処理方法を説明するための波形図、第5図は従来例のデジタル信号再生装置の構成を示すブロック図、第6図は再生メモリ13の動作を説明するための波形図、第7図は特殊再生メモリ17の動作を説明するための波形図である。

1…サーチダイヤル、 2…ダイヤル速度検出部、 3…テープ速度検出部、 4…キャプスタンモータ駆動部、 5…キャプスタンモータ、 7…FG検出回路、 8…速度検出回路、 9…AT制御部、 10…再生ヘッド、 11…再生検出回路、 12…復調・同期検出回路、 13…再生メモリ回路、 16…フィールド更新検出回路、 17…特殊再生メモリ、 18…特殊再生メモリコントローラ、 19…DSP、 22…再生メモリコントローラ、 23…フィールド長計測回路、 24…テープ速度補正回路。

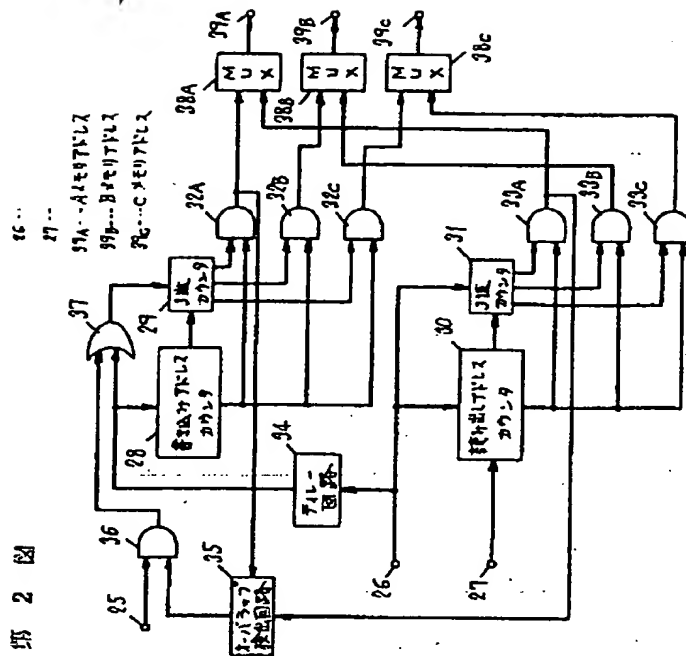
第 1 図



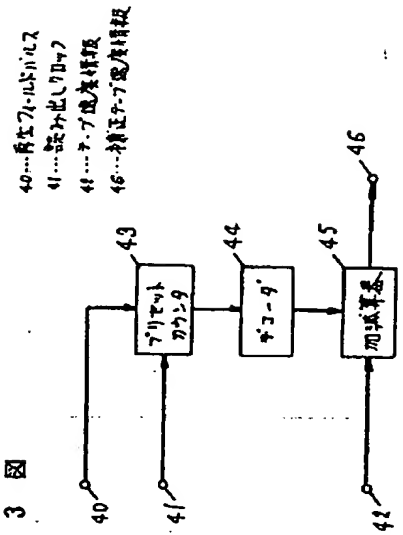
第 4 図



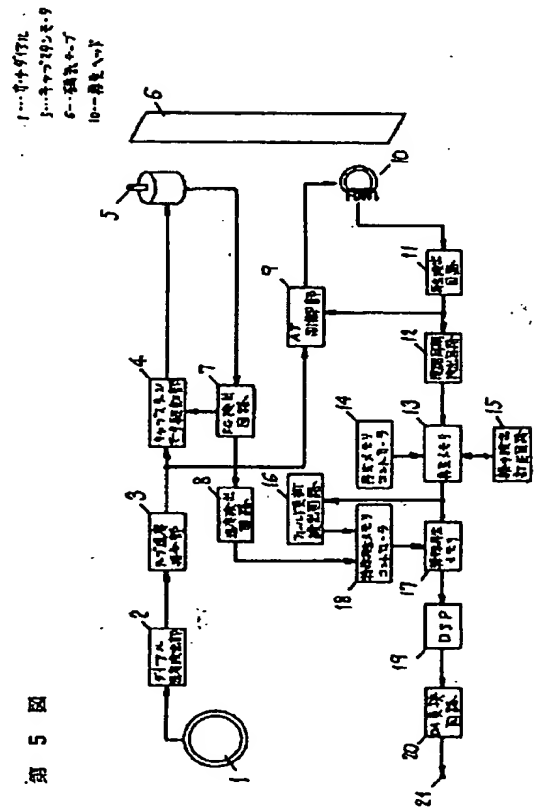
第 2 図



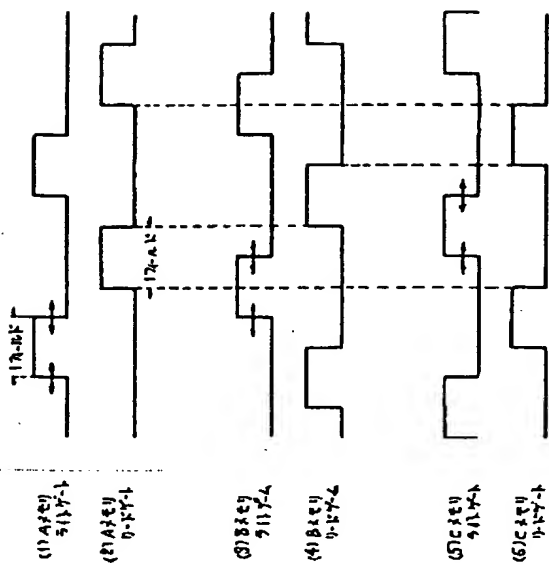
第 3 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

